

PUB-NO: DE004020082A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4020082 A1

TITLE: Vane cell vacuum pump for servo pump for servo
drives -
makes use of sintered rotor built up in layers

PUBN-DATE: January 17, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------------------|---------|
| HERTELL, SIEGFRIED DIPL ING | DE |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|----------------------|---------|
| BARMAG BARMER MASCHF | DE |

APPL-NO: DE04020082

APPL-DATE: June 23, 1990

PRIORITY-DATA: DE04020082A (June 23, 1990) , DE03922407A (July 7, 1989)

INT-CL (IPC): F04C018/344

EUR-CL (EPC): F01C021/08 ; F04C018/344

US-CL-CURRENT: 418/259, 418/268

ABSTRACT:

The vane cell vacuum pump is used to power servo drives in motor vehicles.
The pump rotor has a vane slot which extends in a radial plane only.
The rotor
(2) is built up in layers whose boundary planes coincide with the boundary surfaces of the vane slot (4). USE/ADVANTAGE - Method of producing a vane cell pump using a sintering process to give good strength and wear properties.

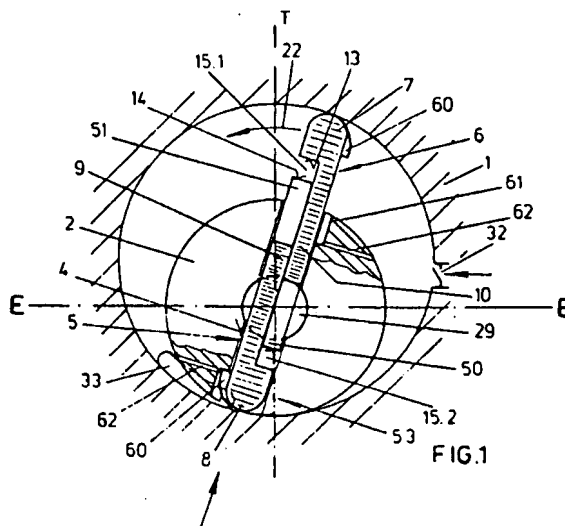


③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
07.07.89 DE 39 22 407.4
㉑ Anmelder:
Barmag AG, 5630 Remscheid, DE

㉒ Erfinder:
Hertell, Siegfried, Dipl.-Ing., 5608 Radevormwald,
DE

⑤④ Flügelzellen-Vakuumpumpe

Die Flügelzellen-Vakuumpumpe besitzt einen Rotor mit einem einzigen Flügelschlitz, in dem ein Flügel (7, 8) gleitend geführt ist. Der Rotor ist in Schichten aufgebaut. Die Schichtebenen fallen mit den Begrenzungsflächen des Flügelschlitzes zusammen.



Die Erfindung betrifft eine Flügelzellen-Vakuumpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Diese Flügelzellen-Vakuumpumpe ist z. B. bekannt durch die EP-A 86 107 221.3 (EP-1471).

Bei der Herstellung dieser Flügelzellen-Vakuumpumpen kommt der Herstellung des Rotors ein besonderes Gewicht zu infolge seiner komplizierten Formgebung einerseits und seiner besonderen mechanischen Anforderungen hinsichtlich Festigkeit und Verschleiß andererseits.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Rotor einer solchen Flügelzellen-Vakuumpumpe auch bei und trotz komplizierter Formgebung so aufzubauen, daß er durch einfache Formgebungsverfahren, insbesondere durch Sinterverfahren einfach herstellbar und hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften, insbesondere Festigkeit und Verschleiß den Erfordernissen gut angepaßt werden kann.

Die Lösung ergibt sich aus Anspruch 1.

Die Vorteile der Erfindung wirken sich insbesondere bei einem Aufbau des Rotors nach Anspruch 2 aus.

Nach Anspruch 3 wird auch die Kupplung in die Rotorkonstruktion in geeigneter Weise einbezogen.

Durch Anspruch 4 wird eine leichte Bauweise des Rotors gewährleistet.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 den schematischen Normalschnitt durch eine Flügelzellenpumpe;

Fig. 2 die Aufsicht auf einen Rotor mit Flügel, wobei das Gehäuse aufgeschnitten dargestellt ist;

Fig. 3 Detail einer Flügelansicht;

Fig. 4 den in seine Einzelteile zerlegten Rotor in Ansicht;

Fig. 5 den in seine Einzelteile zerlegten Rotor im Axialschnitt;

Fig. 6 die Aufsicht auf eine Rotorschale;

Fig. 7 die Ansicht des Mittelstückes.

In dem Gehäuse 1 ist der Rotor 2 drehbar gelagert. Der Rotor weist einen Rotorschlitze 4 auf. Dieser erstreckt sich vom Ende der Welle 3 über die gesamte axiale Länge des Rotors. Die dadurch entstehenden beiden Rotorhälften sind an die entsprechend dick ausgeführte Welle 3 angeformt. Der Innenkanal 29, der die Welle und dem Rotor durchdringt, dient zur Zufuhr von Schmieröl. Mit 32 ist der Einlaß mit einem in Einlaßrichtung offenen Rückschlagventil bezeichnet. Mit 33 ist die Auslaßöffnung bezeichnet. Ein in der Auslaßöffnung liegendes, in Auslaßrichtung öffnendes Rückschlagventil ist nicht dargestellt. Die Welle ist in einem Lagergehäuse gleitgelagert.

In dem Rotorschlitze 4 sind die Flügel 5 und 6 gleitend geführt. Dabei liegen die Flügel mit ihren Stegen 9 und 10 aufeinander. Die Dicke der Flügel 9 und 10 entspricht in der Summe der Weite des Rotorschlitzes 4. Die Flügel kämmen mit ihren Enden an der zylindrischen Innenwand des Gehäuses 1. Die Enden sind als Hakenköpfe 7, 8 ausgebildet. Die Dicke dieser Hakenköpfe entspricht ebenfalls der Schlitzweite. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Flügelstege 9, 10 an ihren Enden Ausnehmungen 50, 51 auf. Diese Ausnehmungen verbinden in bestimmten Drehpositionen die sog. Hakenräume 15.1 und 15.2 mit der Ölzufuhr durch Innenkanal 29. Die Hakenräume 15.1 und 15.2 werden gebildet durch die Hakenköpfe 7, 8 sowie die Stegfüße 14 der

Flügelstege 9, 10. Beim Eintauchen dieser Hakenräume 15.1 bzw. 15.2 in den Flügelschlitz wirkt sich in ihnen der Öldruck des Schmieröls derart aus, daß die Flügel die erforderliche radiale Ausfahrbewegung durchführen. Bezüglich der Ausgestaltung der Mittel zur Erzeugung der radialen Ausfahrbewegung wird auf die deutsche Anmeldung P 35 07 176.1 (IP-1396) verwiesen.

In Fig. 1 ist bei Drehrichtung 22 die Situation gezeigt, in der der Flügel 5 sich seiner unteren Totpunktlage nähert. Durch den in Hakenraum 15.2 bestehenden Druck wird der Flügel 6 radial nach außen gefahren, während der Flügel 5 noch eine gleichgerichtete Bewegung radial nach innen durchführt. Sobald der Flügel den unteren Totpunkt erreicht hat, muß sich diese Bewegungsrichtung umkehren. Hierzu ist es erforderlich, daß im Hakenraum 15.2 ein sehr hoher Öldruck herrscht. Das wiederum würde aber zu einer sehr starken Anlage des Flügels 6 am Gehäuseumfang führen. Um die Beschleunigungskräfte zumindest teilweise zu eliminieren, ist ein Anschlag 60 am Hakenkopf eines jeden Flügels vorgesehen und der Rotor weist Nuten 61 auf, die mit dem Anschlag 60 fluchten. Die radiale Länge der Nuten ist so bemessen, daß der Anschlag in der unteren Totpunktlage des Flügels an den Nutengrund anschlägt. Nutengrund oder Anschlag können auch als Feder ausgebildet sein, so daß die für die Verzögerung des Flügels erforderliche Energie gespeichert und für die radiale Ausfahrbewegung des Flügels benutzt werden kann.

Der Nutengrund der Nuten 61 ist mit einem Entlastungskanal 62 versehen, der den Rotor sekantial durchdringt. Dadurch wird die Nut beim Eintauchen des Anschlages 60 mit der Saugkammer der Pumpe verbunden, so daß etwaige Luft- oder Flüssigkeits- oder Ölmengen aus der Nut abgesaugt werden.

Durch die Dimensionierung der Größe dieses Entlastungskanals 62 kann der in der Nut aufbaubare Flüssigkeitsdruck derart beeinflußt werden, daß sich dem in die untere Totpunktlage einfahrenden Flügel zur Dämpfung ein gewünschter Widerstand entgegensetzt.

Fig. 3 zeigt die Ansicht eines Flügels von der Rückseite her. Es ist zu sehen, daß der Anschlag 60 des in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiels als Verdickung auf der Rückseite der Flügel 5 bzw. 6 ausgebildet und die Form eines Kreisausschnitts hat. Die gerade Schnittkante des Kreisausschnitts wird durch die Oberkante des Flügels, die mit dem Innenumfang des Gehäuses kämmt, gebildet.

Wie die Fig. 4 und 5 zeigen, ist der Rotor aus den drei Teilen 11, 12 und 13 zusammengesetzt. Der Teil 11 umfaßt einen Wellenteil 3.1 und einen Rotorteil 2.1 und der Teil 12 dementsprechend einen Wellenteil 3.2 und einen Rotorteil 2.2. Das Mittelstück 13 entspricht in seinem Außendurchmesser dem Durchmesser des Wellenteils 3.1, 3.2. Die drei Teile 11, 12, 13 entstehen geometrisch dadurch, daß der Rotor nach Fig. 1 in den Begrenzungsebenen des Rotorschlitzes 4 zerlegt wird. Dadurch entstehen zum einen die äußeren Schalen 11 und 12 und zum anderen das Mittelstück 13, welches die Rotorschalen zusammenhält und zu dem Gesamttrotor verbindet. Dabei können an das Mittelstück 13 auch Kupplungslappen 16 angeformt werden, die über die Stirnfläche des Wellenstumpfes 3 hinausragen und dem Zwecke dienen, den Rotor mit einer Antriebswelle zu verbinden. Auf der gegenüberliegenden Seite besitzt das Mittelstück 13 eine Ausnehmung 17, die sich der Rotorinnenbohrung 29 anpaßt. Es ist ferner noch ein Öleinlaßkanal 18 in dem Mittelstück vorgesehen, der konzentrisch in

der Innenbohrung 29 mündet.

Ferner kann die Bohrung 29 auch noch seitliche Taschen besitzen zur Unterbringung von Fliehkraftelementen oder sonstiger Steuerorgane. Wie anhand von Fig. 6 ersichtlich und einfach vorstellbar, ist es z. B. möglich, die Außenschalen 11 und 12 in einem Sinterverfahren, z. B. aus Sinteraluminium, zu pressen und zu formen. Dabei können auch die Nuten bzw. Taschen 61, die der Aufnahme der Anschläge 60 dienen, einfach mit-
geformt werden.

Das Mittelstück 13 wird vorzugsweise aus Eisen oder Stahl hergestellt. Dadurch wird gewährleistet, daß über die Kupplungszapfen 16 das erforderliche Drehmoment in den Rotor eingebracht werden kann. Die drei Teile 11, 12, 13 können z. B. durch Schweißverfahren oder Klebeverfahren miteinander zu einer Einheit verbunden werden.

Dabei ist eine recht leichte Bauweise möglich, da die Außenschalen 11 und 12 nur aus Aluminium hergestellt sein müssen, während die Verwendung von Stahl auf das Mittelstück 13 beschränkt ist. Andererseits kann für die Schalen 11 und 12, deren Wellenteile dem wesentlichen Belastungen bei der Gleitlagerung ausgesetzt sind, ein Material mit guten Reibungs-, Verschleiß- und Notlaufeigenschaften verwandt werden, wie es z. B. Sinteraluminium infolge seiner hohen Aufnahme von Schmieröl ist.

Patentansprüche

1. Flügelzellen-Vakuumpumpe für Servoantriebe in Kraftfahrzeugen, dessen Rotor in nur einer Radialebene einen Flügelschlitz aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor in Schichten aufgebaut ist, deren Begrenzungsflächen zusammenfallen mit der Begrenzungsfläche des Flügelschlitzes.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor einseitig fliegend gelagert ist und einen Lagerzapfen besitzt, der an den Rotor angeformt ist, wobei auch der Lagerzapfen in Schichten aufgebaut ist und die mittlere Schicht des Lagerzapfens die Flügeldicke hat und axial bis an oder bis kurz vor die Stirnfläche des Gehäuses ragt.
3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelschicht des Lagerzapfens Kuppelungslappen trägt, die axial über die sonstige Länge des Mittelstückes herausragen, und daß das Mittelstück aus einem Metall hoher Festigkeit, insbesondere Sintereisen oder Stahl besteht.
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschichten des Rotors und Lagerzapfens aus Sinteraluminium hergestellt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

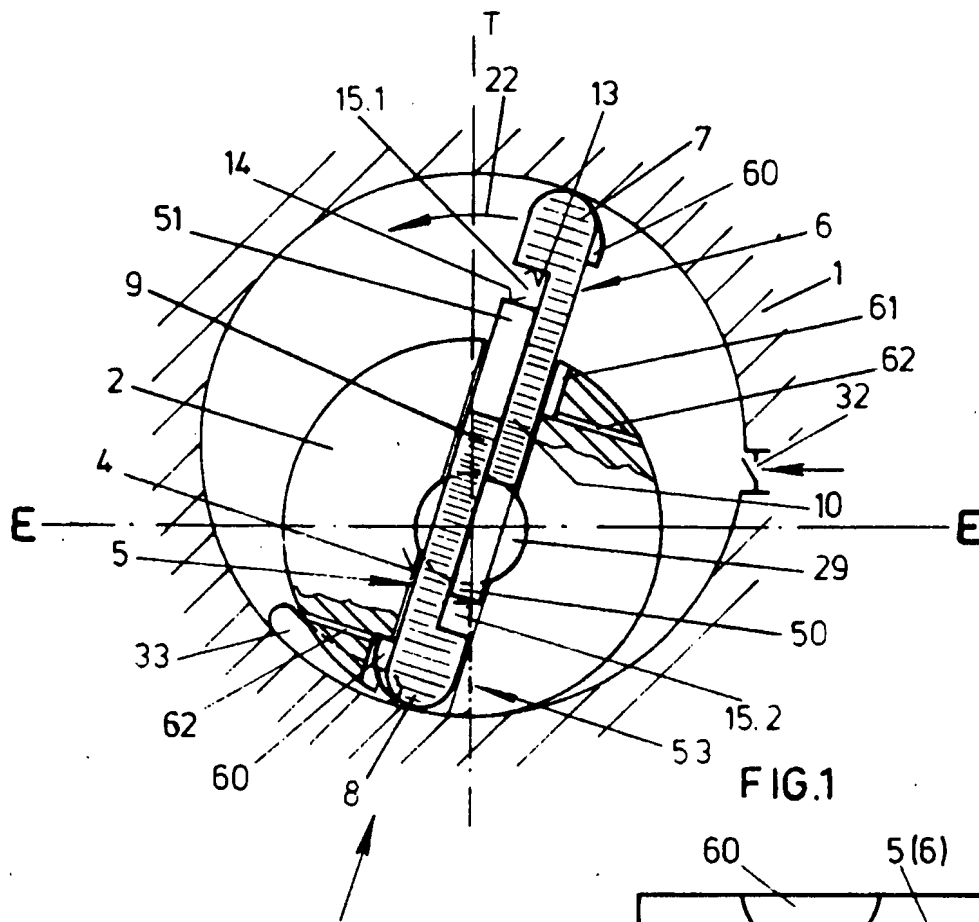


FIG.1

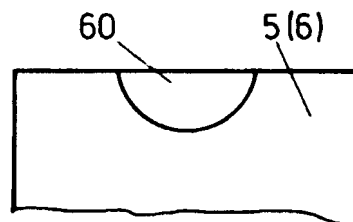


FIG.3

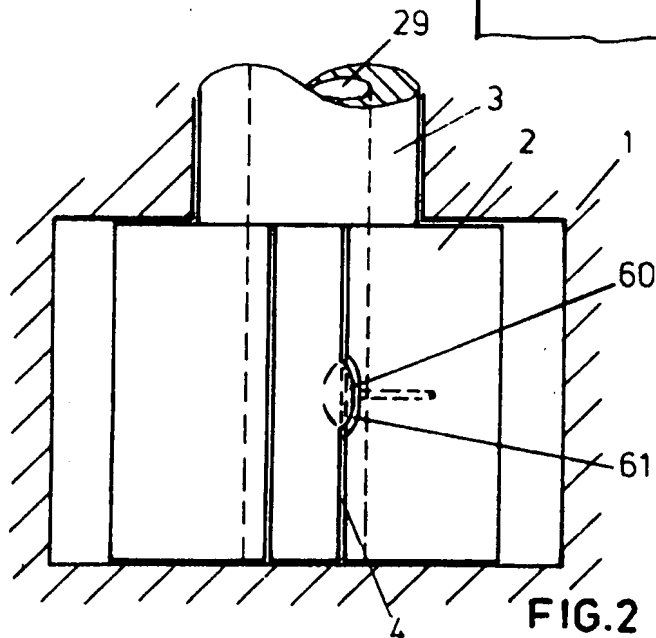


FIG.2

